

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

#53
LM
6/24/00

JCS25 U.S. PTO
09/52/368
03/16/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. application: Hiroshi OOTSUKA, Kiyofumi HASHIMOTO,
Shuichiro KANEKO and Katsuhiko ASAI

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

U.S. Serial No.: To Be Assigned

Filed: Concurrently

Group Art Unit: To Be Assigned

Examiner: To Be Assigned

Assistant Commissioner
for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL072254101US

DATE OF DEPOSIT: MARCH 16, 2000

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the dated indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, BOX PATENT APPLICATION, Washington, DC 20231.

Derrick Gordon

Name of Person Mailing Paper or Fee

Derrick Gordon
Signature

MARCH 16, 2000

Date of Signature

Dear Sir:


CERTIFIED COPIES OF PRIORITY DOCUMENTS

Submitted herewith is are certified copies of Japanese Patent Application Nos. 11-077457 and 11-077458, filed March 23, 1999, respectively. Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for these

Japanese patent applications is claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By:


James W. Williams
Registration No. 20,047
Attorney for Applicants

JWW/fis
SIDLEY & AUSTIN
717 North Harwood
Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (direct)
(214) 981-3300 (main)
March 16, 2000

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 3 月 2 3 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 0 7 7 4 5 7 号

出 願 人

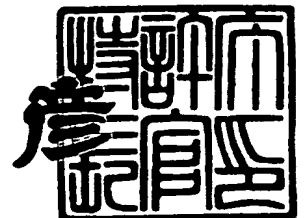
Applicant (s):

ミノルタ株式会社

1 9 9 9 年 1 1 月 2 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 平 1 1 - 3 0 8 2 9 8 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 ML11349-01

【提出日】 平成11年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F25D 23/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 大塚 博司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 橋本 清文

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 金子 修一郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 浅井 克彦

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091432

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 武一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007618

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716117

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶ディスプレイを備えた冷蔵庫

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 メモリ性を有する液晶を用いて構成された液晶ディスプレイを備えたことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】 前記液晶が室温でコレステリック相を示すカイラルネマティック液晶であることを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】 前記液晶ディスプレイが冷蔵庫本体に着脱可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の冷蔵庫。

【請求項 4】 前記液晶ディスプレイの駆動源としての二次電池と、冷蔵庫本体の電源部に接続されており、前記二次電池の電極に接触可能な接点と、前記二次電池を充電するための充電回路とを備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の冷蔵庫。

【請求項 5】 前記液晶ディスプレイの表示情報が、カレンダー情報、レシピ情報、伝言情報、庫内在庫情報、鑑賞用画像情報、受信情報の少なくともいずれか一つの情報であることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の冷蔵庫。

【請求項 6】 前記表示情報を任意の種類のものに切り替える手段を備えたことを特徴とする請求項 5 記載の冷蔵庫。

【請求項 7】 前記液晶ディスプレイの表面にタッチセンサを備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5 又は請求項 6 記載の冷蔵庫。

【請求項 8】 前記液晶ディスプレイへ表示情報を入力するためのペン入力手段を備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6 又は請求項 7 記載の冷蔵庫。

【請求項 9】 前記液晶ディスプレイの駆動回路に電力を供給して液晶ディスプレイに情報を書き込み、前記液晶ディスプレイへの情報書き込みが終了すると、前記駆動回路への電力供給を停止する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6、請求項 7 又は請求

項 8 記載の冷蔵庫。

【請求項 10】 電源からの電圧を昇圧して前記液晶ディスプレイの駆動回路に供給する昇圧回路を備え、該昇圧回路を不作動状態とすることにより前記駆動回路への電力供給を停止することを特徴とする請求項 9 記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷蔵庫、特に、種々の情報を表示するための液晶ディスプレイを備えた冷蔵庫に関する。

【0002】

【従来の技術と課題】

通常、冷蔵庫の表面は平坦で無模様であるため、メモやレシピをマグネットや粘着テープで貼り付けたり、ホワイトボードを磁気的に取り付けてスケジュールなどをマーカで書き込むようにしている。しかし、マグネット等での貼り付けでは表示できる情報量に限界があり、ホワイトボードを使用しても同様であるばかりか、情報の消去時に消しかすが飛散したり、手を汚すなどの不具合を生じる。また、表示できる態様も文字や略図程度であり、精密な画像を書き込むのは通常困難である。

【0003】

一方、冷蔵庫の表面に液晶ディスプレイを設ける点については、特開平 9-119768 号公報、特開平 8-35759 公報で提案されている。しかし、これらで提案されているディスプレイは表示の維持に電力を必要とする非メモリ性の液晶を用いたものである。冷蔵庫は家電製品のなかでも消費電力が大きく、省エネルギーの観点から消費電力の低減が大きな課題とされている。従って、非メモリ性のディスプレイを付加すると、消費電力がより増大し、時代の要求から離れたものとなる。勿論、非メモリ性の液晶を用いたディスプレイであっても、タイマを組み込んで所定時間経過後に通電をオフするように構成すれば、省エネルギー化は図られるが、これでは表示画面も消去されてしまうという問題点を有している。

【0004】

このような現状に鑑みて、本発明の目的は、表示の維持に電力を消費することなく、かつ、種々の情報の表示が可能な液晶ディスプレイを備えた冷蔵庫を提供することにある。

【0005】

【発明の構成、作用及び効果】

以上の目的を達成するため、本発明に係る冷蔵庫は、メモリ性を有する液晶を用いて構成された液晶ディスプレイを備えている。メモリ性を有する液晶を用いれば、画面更新時以外には（表示状態を維持するのに）電力が不要であり、省エネルギーに寄与する。しかも、表示内容を豊富に盛り込むことができ、任意に書き換え可能であり、ホワイトボードのように消去時に消しかすが飛散する不具合を生じない。

【0006】

メモリ性を有する液晶としてはカイラルネマティック液晶を使用することが好ましい。比較的大型の画面のディスプレイを安価に製作することができるからである。さらに、本発明において、液晶ディスプレイは冷蔵庫本体に着脱可能であることが好ましい。電源を冷蔵庫本体と共用している場合、メモリ性を有することからディスプレイを本体から取り外しても表示情報が維持され、任意の場所に移動させることができる。

【0007】

このような液晶ディスプレイに表示される情報としては、カレンダー情報、レシピ情報、伝言情報、庫内在庫情報、鑑賞画像情報、受信情報を挙げることができる。これらを任意に切り替えて表示させればよい。入力手段としては、タッチセンサやペン入力手段を設ければよい。

【0008】

また、液晶ディスプレイの駆動回路に電力を供給して液晶ディスプレイに情報を書き込み、液晶ディスプレイへの情報書き込みが終了すると、前記駆動回路への電力供給を停止する制御手段を設けることにより、省エネルギー効果はより高まる。また、液晶ディスプレイの駆動源を二次電池とし、この充電には冷蔵庫本

体の電源部を利用してもよい。

【0 0 0 9】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る液晶ディスプレイを備えた冷蔵庫の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0 0 1 0】

(冷蔵庫の全体構成)

図 1、図 2 において、1 は冷蔵庫本体で、上下 2 室から構成され、2 は下扉、3 は上扉である。1 0 は液晶ディスプレイで、上扉 3 の凹部 4 に嵌め込まれている。この液晶ディスプレイ 1 0 は、以下に詳述するフルカラーの反射型液晶表示素子 1 0 0 を備え、さらに、前面照明ライト 1 1、光検出センサ 1 2、データ受信部 1 3、カード挿入口 1 4、文字書き込み用のペン 1 5、現在表示している画面を再度書き込むための書き込みスイッチ 1 6 が設けられている。また、食品に付されているバーコードを読み取り無線データとして送信可能なバーコードリーダ 1 7 も備えられ、この送信器付きバーコードリーダ 1 7 は図 2 に示すように上扉 3 に設けたホルダ 5 に収容されている。また、ペン 1 5 は着脱自在であることは勿論である。

【0 0 1 1】

液晶ディスプレイ 1 0 は薄板状に構成され、上扉 3 の凹部 4 に嵌め込まれる。凹部 4 を形成することなく上扉 3 の表面に直接貼り付けるようにしてもよい。また、完全に固定してもよいが、上扉 3 に対して着脱可能にセットしてもよい。着脱可能とするには、例えば、図 3 に示すように、裏面にマグネット 2 0 を貼り付けるか、穴 2 1 を形成して上扉 3 に設けた図示しないバーに吊り下げられるようにすればよい。取っ手 2 2 を設ければ着脱に便利である。液晶ディスプレイ 1 0 を着脱可能とすることにより、液晶ディスプレイ 1 0 を掲示板や鑑賞用画像付きの額として、あるいは各種情報のビューワーとして単体で使うことができる。また、液晶ディスプレイ 1 0 の修理や交換が容易になる。

【0 0 1 2】

液晶ディスプレイ 1 0 の駆動源としては二次電池が内蔵されている。この二次

電池の充電には冷蔵庫本体 1 の電源部が使用され、凹部 4 には充電制御回路の出力接点 6（図 2 参照）が設けられている。二次電池はその電極が接点 6 に接触し、電力の供給を受ける。

【0013】

液晶ディスプレイ 10 で表示する情報は種々のものがあり、その代表的なものは、カレンダー情報、レシピ情報、伝言情報、庫内在庫情報、鑑賞用画像情報、通信回線からの受信情報である。レシピ情報や鑑賞用画像情報はそれぞれ専用のメモリカードに格納されており、メモリカードを挿入口 14 に挿入することで、該カードの内容を自動的に読み取り、表示する。換言すれば、挿入口 14 とそれに挿入されるメモリカードが表示情報の切り替え（選択）スイッチとしても機能する。

【0014】

（電源／制御回路）

図 4 に冷蔵庫本体 1 及び液晶ディスプレイ 10 の電源／制御回路を示す。本体 1 の回路は、商用電源の配電器 31 と、この配電器 31 から電力を供給される CPU 32、充電制御回路 33、コンプレッサ等の入出力デバイス 34 にて構成されている。CPU 32 は充電制御回路 33 及び入出力デバイス 34 と信号を交換し合う。

【0015】

液晶ディスプレイ 10 の回路は、前記充電制御回路 33 にて充電される二次電池 35 と、配電器 36 と、この配電器 36 から電力を供給される中央処理装置（CPU）40 と、入出力デバイス 43 にて構成されている。中央処理装置 40 は入出力デバイス 43 と信号を交換し合う。

【0016】

図 5 に液晶ディスプレイ 10 の回路のより詳細を示す。配電器 36 はさらに LCD コントローラ 52、他の制御回路 42、昇圧回路 51 へも電力を供給する。昇圧回路 51 は駆動 IC 53 へ所定スペックの電力を供給する。LCD コントローラ 52 は中央処理装置 40 と連係して駆動 IC 53 を動作させ、液晶表示素子 100 を駆動制御する。

【0017】

中央処理装置40は、電池35を装着したときまたは電池35が必要量充電されたときから作動し始める。また、昇圧回路51は中央処理装置40からの指令により、オン／オフすることが可能であり、昇圧回路51がオフ状態のとき電力消費をごく小さくすることができる。

【0018】

図6に示すように、中央処理装置40は、各種プログラムやデータを記憶したROM45、表示情報を含む各種のデータを記憶する不揮発性のRAM46を備え、光検出センサ12、書き込みスイッチ16からの信号が入力され、さらに、冷蔵庫本体1に設けられているデータ送信装置からの信号や前記送信器付きバーコードリーダ17からの信号がデータ受信部13を介して入力される。さらに、液晶表示素子100の表面に設けたタッチパネル140からの信号も入力される。また、中央処理装置40は以下に説明するカレンダー機能を内蔵し、かつ、前記挿入口14から挿入されたカードの読み取り／書き込み装置47、画像処理装置55及び画像メモリ56と信号を交換する。画像処理装置55はデータ受信部13やカード読み取り／書き込み装置47から送信される画像データに必要な画像処理を施し画像メモリ56に送り、タッチパネル140への書き込み情報も画像データとして画像メモリ56に送る。この画像メモリ56に蓄積されたデータに基づいてLCDコントローラ52が駆動IC53を制御し、液晶表示素子100の各走査電極及び信号電極間に順次電圧を印加し、液晶表示素子100に画像を書き込む。また、画像メモリ56に記憶された画像データは、画像処理装置55を介して読み出され必要な画像処理を施したうえでカード読み取り／書き込み装置47に送信される。さらに、中央処理装置40は照明制御部48を介して照明ライト11を制御する。

【0019】

ところで、冷蔵庫本体1には通信（電話）回線を介して、天気予報、交通情報、イベント情報、回覧板、広告、電子メール着信などの情報が入力される。これらの情報は前記データ受信部13に赤外線などの無線通信手段を使用して入力され、液晶ディスプレイ10上に表示することができる。従って、冷蔵庫を家庭内

における各種情報の発信基地として使用することができる。勿論、液晶ディスプレイ 10 は書き換えの必要がある場合以外は電力消費ゼロで表示を保つことができ、冷蔵庫の消費電力を増大させることはなく、しかも常に商用電源に接続されている冷蔵庫本体から電力供給を受けられるので書き換えの必要がある場合はいつでも液晶ディスプレイ 10 の駆動回路に電力供給を行うことができる。

【0020】

なお、前記電源／制御回路は冷蔵庫本体 1 と液晶ディスプレイ 10 の回路をそれぞれ独立して構成したものであるが、液晶ディスプレイ 10 を冷蔵庫本体 1 に一体的に組み込み、両者の回路を一体化してもよい。

【0021】

(表示例)

次に、液晶表示素子 100 への種々の表示例を示す。なお、以下の図 7～図 10 に示す表示例以外に種々の表示例を採用することができる。

【0022】

図 7 は食物在庫管理の表示例であり、これらは食品に付されているバーコードを前記送信器付きバーコードリーダ 17 で読み取って中央処理装置 40 へ送信した内容の一覧表示である。右側にはタッチパネル 140 による他の画面（図 8～図 9 参照）への切替キー 201、上方及び下方へのスクロールキー 202、203 が表示される。また、各項目の情報を書き換えるため、所望の項目の枠内に触れることにより書き換えの対象となる項目を指定できるようになっている。

【0023】

図 8 はレシピの表示例である。この場合、キー 202、203 は、前頁及び後頁へメニューを切換えるための UP/DOWN キーとして用いられる。

【0024】

図 9 は伝言板の表示例であり、前記ペン 15 を用いてタッチパネル 140 上に書き込んだ文字、画像等を表示している状態を示す。上段に表示されている OK キー 204 は画面に書き込んだ内容をメモリカードに記憶させるためのものである。キー 205 は新規書き込みを実行するとき、キー 206 は画面消去を実行するとき使用する。

【0025】

図10はカレンダーの表示例であり、各キー201～206は前述したのと同じ機能を有している。また、各日付けの枠内に情報を記録するため、所望の日付けの枠内に触れることにより書き込みや消去の対象となる日付けを指定できるようになっている。

【0026】

(制御例)

以下、図11～図23のフローチャートを参照して中央処理装置40による液晶ディスプレイ10の制御手順を示す。

【0027】

図11はメインルーチンを示す。液晶ディスプレイ10に電池35が装填されるか、電池35が必要量充電されると、中央処理装置40が起動し、まず、ステップS1で内部RAM、レジスタ、タイマ等を初期化する。そして、ステップS2で表示1（初期はカレンダー）を実行し、ステップS3でセンサ12による明るさ検出を実行する。その後、ステップS4で省電力用タイマをスタートさせ、ステップS5でスリープモード（省電モード）にする。

【0028】

スリープモードでは、必要最低限な部分を除いてメモリ、レジスタ、カウンタなどの内部回路へのクロックの供給を自ら停止する。これにより、各入出力デバイスへの電力供給も停止され、消費電力をごく小さくしている。中央処理装置40がスリープモードにある場合、割り込み信号を受けると起床モードに移って所定の処理を実行する。なお、省電力用タイマは中央処理装置40がスリープモードにある場合もカウントを継続できるようになっている。

【0029】

図12は前記ステップS3で実行される明るさ検出のサブルーチンを示す。ここでは、ステップS11でセンサ12から液晶表示素子100の周囲の明るさのデータを入力し、ステップS12で該データに基づいて液晶表示素子100の画面が明るいかな否か（人間の目で識別できるかな否か）を判断する。明るければそのままリターンし、暗ければステップS13でライト11を点灯する。

【0030】

図13はタイマ割り込みのサブルーチンを示す。このサブルーチンは、省電力用タイマが所定時間（例えば、5分）をカウントすると、中央処理装置40に割り込みがかかって自動的に開始される。まず、ステップS21でライト11が点灯しているか否かを判定し、点灯していればステップS22でライト11を消灯する。次に、ステップS23で変数Nに“1”をプラスし、変数Nが“300”を超えるまではステップS27で全ての割り込みを許可する。さらに、ステップS28で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS29でスリープモードに入る。

【0031】

変数Nが“300”に到達するのは、省電力用タイマのカウントアップ時間が5分に設定されている場合、ほぼ1日であり、“300”に到達すると、即ち、液晶表示素子100に何の変化もなく1日経過すると、ステップS25で現在表示している画面を再度書き込み、ステップS26で変数Nを“0”にリセットする。これは1日も経過すると、誰かが知らないうちに液晶表示素子100に触ってしまい、表示内容が一部損なわれている可能性があるため、自動的に修復する目的で実行される。

【0032】

図15、図16は割り込みのサブルーチンを示す。この割り込みは、タッチパネル140への操作、送信器付きバーコードリーダ17からの赤外線通信によるデータの入力あるいはメモ리카ードが挿入口14へ挿入されることにより、中央処理装置40が起床状態となって実行される。

【0033】

ここでは、まず、ステップS30で、先に図12で説明したのと同様の明るさ検出の処理を行う。これにより、タッチパネル140への操作、送信器付きバーコードリーダ17からの赤外線通信によるデータの入力、メモ리카ード挿入口14への挿入があり、かつ、周囲が暗い場合には照明が点灯される。そして、操作者が画面を操作する間に省電力用タイマによる割り込みが発生しないようにステップS31で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS32で液

晶ディスプレイ 10 のキー操作があったか否かを判定する。キー操作があれば、ステップ S 33 でこの操作による割り込みを禁止する。次に、ステップ S 34 で、キー操作がタッチパネル 140 への操作であったかどうかを判定し、そうであればステップ S 35 へ進む。そうでなければ書き込みスイッチ 16 が操作されたものと判断し、後で説明するステップ S 37 へ進んで再書き込みを行う。ステップ S 35 では前記キー操作が表示切替キー 201 の操作であったか否かを判定し、そうであればステップ S 36 で表示モードを現在表示されているモードから所定の順序でサイクリックに変更し、ステップ S 37 で全表示の再書き込みを実行する。表示モードの変更は 1. カレンダ、2. 絵、3. 伝言板、4. 食物在庫管理、5. レシピ、6. 受信情報の順序とされている（ステップ S 49～S 54 参照）。

【0034】

前記ステップ S 31 でスタートさせた省電力用タイマが所定時間をカウントすると、先に説明した図 13 のタイマ割り込みのサブルーチンが実行されて中央処理装置 40 がスリープモードになり、照明ライト 11 を含む各入出力デバイスへの電力供給が停止される。以下のステップ S 64 等でスタートする省電力用タイマも同様の制御に用いられる。

【0035】

ところで、前記ステップ S 37 での再書き込み処理は、キー操作によって液晶画面の一部を押圧すると液晶の表示が乱れるおそれがあるため、この乱れを元に戻すために実行される。通常、TN 液晶などのメモリ性のない液晶による表示は短時間で定期的に画面を更新していくため、このような全表示の再書き込み処理を特に設ける必要はない。但し、本実施形態で使用しているカイラルネマティック液晶は、電力の供給を絶っても表示が維持されるメモリ性を有しているため、短時間で画面を更新せず、表示更新あるいは修復の必要性のあるときのみ全表示の再書き込み（更新）を実行する。即ち、画像書き込み時に昇圧回路 51 をオンして昇圧動作を行わせ、書き込み終了後にこの昇圧回路 51 をオフすべく電力供給を停止する。以下のステップ S 65 等で実行する再書き込みも同様である。

【0036】

次に、ステップ S 4 8 で表示すべきモード番号 1 ～ 6 を確認し、その番号に応じてステップ S 4 9 ～ S 5 4 で所定の表示モードを実行する。即ち、番号 1 のカレンダーモードはステップ S 4 9 で、番号 2 の絵モードはステップ S 5 0 で、番号 3 の伝言板モードはステップ S 5 1 で、番号 4 の食物在庫管理モードはステップ S 5 2 で、番号 5 のレシピモードはステップ S 5 3 で、番号 6 の受信情報モードはステップ S 5 4 で、それぞれ実行される。なお、それらの詳細は後述する。

【0037】

一方、キー操作がなければ（S 3 2 で NO）、ステップ S 3 8 でメモリカードが挿入口 1 4 に挿入されたか否かを判定する。挿入されたのであれば、ステップ S 4 3 で読み取り／書き込み装置 4 7 からカードの種類を示すデータコードを入力する。そして、ステップ S 4 4 で該データコードが既に RAM 4 6 にメモリされているか否かを判定し、メモリされていれば（同一のデータコードがあれば）ステップ S 4 5 で表示モード番号をこのカードのデータコードに変更する。この場合は、絵とかレシピとかのカードであり、その表示モード番号に従ってステップ S 4 9 ～ S 5 3 のいずれかで表示処理が実行される。

【0038】

同一のデータコードがメモリされていなければ（ステップ S 4 4 で YES）、ステップ S 4 6 でそのカードの内容を入力して画像メモリ 5 6 に記憶し、ステップ S 4 7 でその内容を液晶表示素子 1 0 0 に表示する。

【0039】

一方、カードの挿入でないとき（ステップ S 3 8 で NO）、データ受信部 1 3 がデータ受信をしたものと判断する。そして、ステップ S 3 9 で通信回線からの情報受信と判断すれば、ステップ S 4 0 で表示モード番号を 6 に変更し、そうでなければ送信器付きバーコードリーダ 1 7 からのバーコードの送信と判断し、ステップ S 4 1 でそのデータ（食物名、個数や重さ、製造年月日、賞味期限等）を追加し、ステップ S 4 2 で表示モード番号を 4 に変更する。

【0040】

図 1 6 及び図 1 7 は前記ステップ S 4 9 で実行されるカレンダー表示のサブルーチンを示す。このカレンダー表示では図 1 0 に示すように切替キー 2 0 1、UP /

DOWNキー 202, 203に加えて、OKキー 204、新規キー 205、消去キー 206が表示されている。

【0041】

ここでは、まず、ステップS61で月間表示を行い、ステップS62でUP/DOWNキー 202, 203の操作が行われたか否かを判定する。操作が行われたのであれば、ステップS63で翌月ないし前月の表示に変更し、ステップS64で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS65で全表示の再書き込みを行う。

【0042】

次に、ステップS66で消去キー 206が操作されたことを確認すると、ステップS67で画像メモリ56の記憶内容及び表示を消去する。また、ステップS68で新規キー 205が操作されたことを確認すると、ステップS69で新規作成を処理する。なお、これらのステップS67、S69での処理は図17を参照して説明する。

【0043】

次に、ステップS70で表示切替キー 201が操作されたか否かを判定し、操作されなければ、前記ステップS62へ戻る。操作されたのであれば、ステップS71で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS72で表示モード番号を1に変更し、このサブルーチンを終了する。

【0044】

前記ステップS67で実行するメモリ及び表示消去の処理は、図17(A)に示すように、まず、ステップS81でペン15による日の指定があるのを待ち、指定されるとステップS82で指定された日のマスを含む走査ラインのみを駆動して書き換えを行い、指定された日の枠を太線で表示する。さらに、ステップS83で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS84で全表示の再書き込みを行う。このように、部分的な画面書き換えを行った後に全画面の再書き込みを行うことにより、書き換え部分とそうでない部分との間で色味が若干異なってしまうといった問題を回避することができる。そして、ステップS85でOKキー 204の操作が確認されると、ステップS86で書き込まれた表示及

び画像メモリ 56 の記憶内容を消去する。

【0045】

前記ステップ S 69 で実行する新規作成の処理は、図 17 (B) に示すように、まず、ステップ S 91 でペン 15 による日の指定があるのを待ち、指定されるとステップ S 92 で指定された日のマスを含む走査ラインのみを駆動して書き換えを行い、指定された日の枠を太線で表示する。さらに、ステップ S 93 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 94 で全表示の再書き込みを行う。

【0046】

さらに、ステップ S 95 でペン 15 による文字の書き込みがあるのを待ち、書き込まれるとステップ S 96 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 97 で書き込み内容を画像メモリ 56 に記憶し、その記憶内容に基づいて全表示の再書き込みを行う。次に、ステップ S 98 で OK キー 204 の操作が確認されると、ステップ S 99 で新たなデータとして RAM 46 の所定領域に記憶したり、メモリカードを装着している場合はメモリカードに記憶すると共に全表示の再書き込みを行う。

【0047】

図 18 は前記ステップ S 50 で実行される絵表示のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップ S 101 で前回表示されていた最新の絵や写真などの画像の表示が行われる。次に、ステップ S 102 で UP/DOWN キー 202, 203 の操作が行われたか否かを判定する。操作が行われたのであれば、ステップ S 103 で予め RAM 46 やメモリカードにメモリされている絵や写真などの表示を順次変更し、ステップ S 104 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 105 で全表示の再書き込みを行う。

【0048】

次に、ステップ S 106 で表示切替キー 201 が操作されたか否かを判定し、操作されなければ、前記ステップ S 102 へ戻る。操作されたのであれば、ステップ S 107 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 108 で表示モード番号を 1 に変更し、このサブルーチンを終了する。

【0049】

なお、絵の表示の場合、各キーの表示を小さくしたり目立たないように表示することにより、絵の表示をできるだけ妨げないようにしてもよい。タッチパネル 140 の操作によって各キーを表示するようにしてもよい。

【0050】

図 19 及び図 20 は前記ステップ S 51 で実行される伝言板表示のサブルーチンを示す。この伝言板表示では図 9 に示すように切替キー 201、UP/DOWN キー 202、203、OK キー 204、新規キー 205、消去キー 206 が表示されている。

【0051】

ここでは、まず、ステップ S 111 で前回表示されていた最新の伝言内容の表示が行われる。次に、ステップ S 112 で UP/DOWN キー 202、203 の操作が行われたか否かを判定する。操作が行われたのであれば、ステップ S 113 で予め RAM 46 やメモリカードにメモリされている伝言内容を順次変更し、ステップ S 114 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 115 で全表示の再書き込みを行う。

【0052】

次に、ステップ S 116 で消去キー 206 が操作されたことを確認すると、ステップ S 117 でメモリ及び表示を消去する。また、ステップ S 118 で新規キー 205 が操作されたことを確認すると、ステップ S 119 で新規作成を処理する。なお、このステップ S 119 での処理は図 20 を参照して説明する。

【0053】

次に、ステップ S 120 で表示切替キー 201 が操作されたか否かを判定し、操作されなければ、前記ステップ S 112 へ戻る。操作されたのであれば、ステップ S 121 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 122 で表示モード番号を 1 に変更し、このサブルーチンを終了する。

【0054】

前記ステップ S 119 で実行する新規作成の処理は、図 20 に示すように、まず、ステップ S 131 でペン 15 による文字の書き込みがあるのを待ち、書き込

まれるとステップ S 1 3 2 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 1 3 3 で書き込み内容を画像メモリ 5 6 に記憶し、その記憶内容に基づいて全表示の再書き込みを行う。次に、ステップ S 1 3 4 で OK キー 2 0 4 の操作が確認されると、ステップ S 1 3 5 で新たなデータとして RAM 4 6 の所定領域に記憶したり、メモリカードを装着している場合はメモリカードに記憶すると共に全表示の再書き込みを行う。

【0055】

図 2 1 は前記ステップ S 5 2 で実行される食物在庫管理表示（図 7 参照）のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップ S 1 4 1 でペンダウンによる操作を待ち、操作が行われると、ステップ S 1 4 2 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 1 4 3 で全表示の再書き込みを行う。次に、ステップ S 1 4 4 でキー操作を判定し、UP/DOWN キー又は切替キーが操作されたのであれば、前記ステップ S 1 4 1 へ戻り、それ以外のキーが操作されたのであれば、ステップ S 1 4 5 でペンダウンされた場所を識別して指定された項目のマスを含む操作ラインのみを駆動して書き換えを行い、太線で枠を表示する。

【0056】

次に、ステップ S 1 4 6 で UP/DOWN キー 2 0 2, 2 0 3 の操作が行われたか否かを判定する。UP キー 2 0 2 が操作されたのであれば、ステップ S 1 4 7 で指定された場所の値を増加させ、DOWN キー 2 0 3 が操作されたのであれば、ステップ S 1 4 8 で指定された場所の値を減少させるように液晶表示素子 1 0 0 を部分的に駆動して書き換えを行う。ここでの処理は使用者が指定した項目の数値を変更するものである。例えば、図 7 を参照すると、「にんじん」の「個数 2」が指示され、DOWN キー 2 0 3 が操作されると、「個数 1」に変更される。

【0057】

次に、ステップ S 1 4 9 で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップ S 1 5 0 で全表示の再書き込みを行う。さらに、ステップ S 1 5 1 でキー操作を判定し、UP/DOWN キー又は切替キーが操作されたのであれば、前記ステップ S 1 4 2 へ戻り、それ以外のキーが操作されたのであれば、ステップ S 1

52で表示切替キー201が操作されたか否かを判定し、操作されなければ前記ステップS146へ戻る。操作されたのであれば、ステップS153で表示モード番号を1に変更し、ステップS154で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、このサブルーチンを終了する。

【0058】

図22は前記ステップS53で実行されるレシピ表示（図8参照）のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップS161でメニュー1である「カレー」のレシピを表示し、ステップS162でUP/DOWNキー202, 203の操作が行われたか否かを判定する。操作が行われたのであれば、ステップS163で次にメモリされているメニューの表示に変更し、ステップS164で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS165で全表示の再書き込みを行う。

【0059】

次に、ステップS166で表示切替キー201が操作されたか否かを判定し、操作されなければ、前記ステップS162へ戻る。操作されたのであれば、ステップS167で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS168で表示モード番号を1に変更し、このサブルーチンを終了する。

【0060】

図23は前記ステップS54で実行される受信情報表示のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップS171で最新受信情報を表示し、ステップS172でUP/DOWNキー202, 203の操作が行われたか否かを判定する。操作が行われたのであれば、ステップS173で順次表示を変更し、ステップS174で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS175で全表示の再書き込みを行う。

【0061】

次に、ステップS176で表示切替キー201が操作されたか否かを判定し、操作されなければ、前記ステップS172へ戻る。操作されたのであれば、ステップS177で省電力用タイマをリセットしてスタートさせ、ステップS178で表示モード番号を1に変更し、このサブルーチンを終了する。

【0062】

(液晶表示素子及びタッチパネル)

次に、前記液晶ディスプレイ10に使用されているコレステリック相を示す液晶を内蔵した液晶表示素子100及びタッチパネル140について説明する。

【0063】

(構成)

図24に反射型液晶表示素子の一例を示す。この液晶表示素子100は曲がり防止するための硬質材料からなる支持板130上に設けた光吸収層121の上に、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示層111Rを配し、その上に緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う緑色表示層111Gを積層し、さらに、その上に青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示層111Bを積層したものである。

【0064】

タッチパネル140は液晶表示素子100の表面に硬質樹脂材料からなる保護層148を介して設置され、保護層148は液晶表示素子100に部分的な圧力が作用するのを防止するために設置されている。このタッチパネル140の構成は従来知られているものであり、透明基板141、142の対向面に帯状の透明電極143、144に設け、マトリクス状のセンサを構成したものである。基板141、142間は粒子状のスペーサ146と周囲のシール材147によって所定の間隙に維持され、空気層145が封入されている。帯状の透明電極143、144が交差する部分がセンシング部であり、このセンシング部は以下に説明する各表示層111R、111G、111Bの各画素に対応している。

【0065】

各表示層111R、111G、111Bは、それぞれ透明電極113、114を形成した透明基板112間に樹脂製柱状構造物115、液晶116及びスペーサ117を挟持したものである。透明電極113、114上には必要に応じて絶縁膜118、配向制御膜119が設けられる。また、基板112の外周部(表示領域外)には液晶116を封止するためのシール材120が設けられる。

【0066】

透明電極 113, 114 はそれぞれ駆動 IC 53 (131, 132) (図 5、図 6、図 27 参照) に接続されており、透明電極 113, 114 の間にそれぞれ所定のパルス電圧が印加される。この印加電圧に応答して、液晶 116 が可視光を透過する透明状態と特定波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態との間で表示が切り換えられる。

【0067】

各色表示層 111R, 111G, 111B に設けられている透明電極 113, 114 は、それぞれ微細な間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極よりなり、その帯状電極の並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。これら上下の帯状電極に順次通電が行われる。即ち、各液晶 116 に対してマトリクス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。これをマトリクス駆動と称する。このようなマトリクス駆動を各色表示層ごとに順次、もしくは同時に行うことにより液晶表示素子 100 にフルカラー画像の表示を行う。

【0068】

詳しくは、2枚の基板間にコレステリック相を示す液晶を挟持した液晶表示素子では、液晶の状態をプレーナ状態とフォーカルコニック状態に切り換えて表示を行う。液晶がプレーナ状態の場合、コレステリック液晶の螺旋ピッチを P 、液晶の平均屈折率を n とすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が選択的に反射される。また、フォーカルコニック状態では、コレステリック液晶の選択反射波長が赤外光域にある場合には散乱し、それよりも短い場合には可視光を透過する。そのため、選択反射波長を可視光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態で選択反射色の表示、フォーカルコニック状態で黒の表示が可能になる。また、選択反射波長を赤外光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態では赤外光域の波長の光を反射するが可視光域の波長の光は透過するので黒の表示、フォーカルコニック状態で散乱による白の表示が可能になる。

【0069】

(フルカラー表示)

各色表示層 111R, 111G, 111B を積層した液晶表示素子 100 は、

青色表示層 111B 及び緑色表示層 111G を液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、赤色表示層 111R を液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示層 111B を液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、緑色表示層 111G 及び赤色表示層 111R を液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各色表示層の状態を透明状態と選択反射状態とを適宜選択することにより赤色、緑色、青色、白色、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の表示が可能である。さらに、各色表示層 111R, 111G, 111B の状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色の表示が可能となり、フルカラー表示素子として利用できる。

【0070】

液晶表示素子 100 における各色表示層 111R, 111G, 111B の積層順については、図 23 に示す以外の場合も可能である。しかし、短波長領域に比べて長波長領域の光の方が透過率が高いことを考慮すると、上側の層に含まれる液晶の選択反射波長の方を下側の層に含まれる液晶の選択反射波長よりも短くしておく方が、下側の層へより多くの光が透過するので明るい表示を行うことができる。従って、観察側（矢印 A 方向）から順に、青色表示層 111B、緑色表示層 111G、赤色表示層 111R となることがもっとも望ましく、この状態が最も好ましい表示品位が得られる。

【0071】

（表示素子の各種材料）

透明基板 112 としては、無色透明のガラス板や透明樹脂フィルムを使用することができる。透明樹脂フィルムの材料としては、ポリカーボネイト樹脂、ポリエーテルスルフォン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ノルボルネン樹脂、ポリアリレート樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂、変性アクリレート樹脂等が挙げられる。樹脂フィルムの特性としては、高透光性、光学異方性がない、寸法安定性、表面平滑性、耐摩擦性、耐屈曲性、高電気絶縁性、耐薬品性、耐液晶性、耐熱性、耐湿性、ガスバリアー性等があり、使用する環境や用途に合わせて必要な特性を持つものを選択すればよい。

【0072】

透明電極 113, 114 としては ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極が使用可能であり、アルミニウム、シリコン等の金属電極、あるいはアモルファスシリコン、BSO (Bismuth Silicon Oxide) 等の光導電性膜を使用することもできる。また、最下層の透明電極 114 については光吸収体としての役割も含めて黒色の電極を使用することができる。

【0073】

絶縁膜 118 はガスバリア層としても機能するように酸化シリコンなどの無機膜あるいはポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの有機膜が用いられ、基板 112 間のショートを防いだり、液晶の信頼性を向上させる。また、配向制御膜 119 としてはポリイミドが代表的なものである。

【0074】

液晶 116 としては、室温でコレステリック相を示すものが好ましく、特に、ネマティック液晶にカイラルドーパントを添加することによって得られるカイラルネマティック液晶が好適である。

【0075】

カイラルドーパントは、ネマティック液晶に添加された場合にネマティック液晶の分子を振る作用を有する添加剤である。カイラルドーパントをネマティック液晶に添加することにより、所定の振れ間隔を有する液晶分子の螺旋構造が生じ、これによりコレステリック相を示す。

【0076】

カイラルネマティック液晶は、カイラルドーパントの添加量を変えることにより、螺旋構造のピッチを変化させることができ、これにより液晶の選択反射波長を制御することができるという利点がある。なお、一般的には、液晶分子の螺旋構造のピッチを表す用語として、液晶分子の螺旋構造に沿って液晶分子が 360 度回転したときの分子間の距離で定義される「ヘリカルピッチ」を用いる。

【0077】

柱状構造物 115 に使用する材料としては、例えば、熱可塑性樹脂を用いることができる。これには、加熱により軟化し冷却により固化する材料で、使用する

液晶材料と化学反応を起こさないことと適度な弾性を有することが望まれる。

【0078】

具体例としては、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリメタクリル酸エステル樹脂、ポリアクリル酸エステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルケトン樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、塩素化ポリエーテル樹脂、飽和ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【0079】

これらを単独か複数混合するか、または少なくともこれらの1種類か混合物を少なくとも含むような材料から柱状構造物 115 を形成すればよい。

【0080】

前記物質を公知の印刷方法を用い、図 25 に示すように、ドット柱状を形成するようにパターンを用いて印刷する。液晶表示素子の大きさや、画素解像度により、断面形状の大きさや、配列ピッチ、形状（円柱、太鼓状、多角形等）は適宜選択される。また、電極 113 間に優先的に柱状構造物 115 を配置すると開口率が向上するのでより好ましい。

【0081】

スペーサ 117 としては、加熱や加圧によって変形しない硬質材料からなる粒子が好ましい。例えば、ガラスファイバを微細化したもの、ボール状の珪酸ガラス、アルミナ粉末等の無機材料、あるいはジビニルベンゼン系架橋重合体やポリスチレン系架橋重合体等の有機系合成球状粒が使用可能である。

【0082】

このように、2枚の基板 112 間のギャップを所定の大きさに保つ硬質のスペーサ 117 と、表示領域内に所定の配置規則に基づいて配置されて一対の基板 112 を接着支持する熱可塑性高分子材料を主成分とする樹脂構造物 115 とを設けることにより、基板 112 の全域にわたって両基板 112 を強固に支持すると共に、配列ムラがなく、しかも、低温環境下において気泡の発生を抑えることができる。

【0083】

(液晶表示素子の製造例)

ここで、液晶表示素子 1 0 0 の製造例について簡単に説明する。

【0084】

まず、2 枚の透明基板上にそれぞれ複数の帯状の透明電極を形成する。透明電極は、基板上に I T O 膜をスパッタリング法等で形成した後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行って形成する。

【0085】

次に、透明な絶縁膜や配向制御膜を各基板の透明電極形成面に形成する。絶縁膜及び配向制御膜は、それぞれ、酸化シリコン等の無機材料やポリイミド樹脂などの有機材料を用いて、スパッタリング法、スピンコート法、あるいはロールコート法など公知の方法によって形成することができる。なお、配向制御膜には通常ラビング処理は施さない。配向制御膜の働きはまだ明確でないが、配向制御膜の存在により、液晶分子に対してある程度のアンカリング効果を持たせることができるものと考えられ、液晶表示素子の特性が経時的に変化するのを防止することができる。また、これらの薄膜に色素を添加するなどしてカラーフィルタとしての機能を持たせ、色純度やコントラストを高めるようにしてもよい。

【0086】

こうして透明電極、絶縁膜、及び配向制御膜が設けられた一方の基板の電極形成面に樹脂構造物を形成する。樹脂構造物は、樹脂を溶剤に溶解したペースト状の樹脂材料を、スクリーン版やメタルマスク等を介してスキージで押し出して平板上に載置した基板に印刷を行う印刷法、ディスペンサ法やインクジェット法などの、樹脂材料をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法、あるいは、樹脂材料を平板あるいはローラ上に供給した後、これを基板表面に転写する転写法などにより形成することができる。樹脂構造物の形成時の高さは、所望の液晶表示層の厚みより大きくすることが望ましい。

【0087】

他方の基板の電極形成面には、紫外線硬化樹脂や熱硬化性樹脂等を用いてシール材を設ける。シール材は、基板の外縁部で連続する環状に配置する。シール材

の配置は、上述した樹脂構造物と同様に、ディスペンサ法やインクジェット法など樹脂をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法や、スクリーン版、メタルマスク等を用いた印刷法、樹脂を平板あるいはローラ上に形成した後、透明基板上に転写する転写法などによって行えばよい。さらに、少なくとも一方の基板の表面に、従来公知の方法によりスペーサを散布する。

【0088】

そして、これら一対の基板を電極形成面が対向するように重ね合わせ、この基板対の両側から加圧しながら加熱する。加圧及び加熱は、例えば、図26に示すように、平板150上に樹脂構造物115が形成された基板112aを載せ、対向基板112bを重ねて、端部から加熱・加圧ローラ151により加熱・加圧しながら、ローラ151と平板150との間を通過させることにより行うことができる。このような方法を用いると、フィルム基板などの可撓性を有するフレキシブル基板を用いても精度よくセルを作製することができる。熱可塑性高分子材料で樹脂構造物を形成しておく、樹脂構造物を加熱により軟化させ冷却により固化させて、樹脂構造物で両基板を接着させることができる。また、シール材として熱硬化性樹脂材料を用いた場合は、この基板の重ね合わせの際の加熱によりシール材を硬化させるとよい。

【0089】

この重ね合わせ工程において、液晶材料を一方の基板上に滴下し、基板の重ね合わせと同時に液晶材料を液晶素子に注入する。この場合、予めスペーサを液晶材料に含ませておき、これを少なくとも一方の基板の帯状電極形成面に滴下すればよい。

【0090】

液晶材料を基板の端部に滴下し、ローラで基板を重ね合わせながら液晶材料を他端へと押し広げることにより、基板全域に液晶材料を充填することができる。こうすることにより、基板を重ね合わせる際に生じた気泡を液晶材料に巻き込むのを低減することができる。

【0091】

その後、少なくとも樹脂構造物を構成する樹脂材料の軟化温度以下に基板温度

が低下するまで基板を加圧し続けてから加圧を停止し、さらに、シール材として光硬化性樹脂材料を用いた場合は、その後に光照射を行ってシール材を硬化させる。

【0092】

同様の手順で、液晶材料を選択反射波長が異なるものに変更し、青色表示用、緑色表示用、および赤色表示用のセルを作製する。こうして作製したセルを3層に積層し、これらを接着剤で貼りつけ、さらに最下層に光吸収層を設けてフルカラーの液晶表示素子とする。

【0093】

(表示素子の駆動回路及び駆動方法)

液晶表示素子100の画素構成は、図27に示すように、それぞれ複数本の走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ と信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ (n, m は自然数)とのマトリクスで表される。走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ は走査駆動IC131の出力端子に接続され、信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ は信号駆動IC132の出力端子に接続されている。

【0094】

走査駆動IC131は、走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ のうち所定のものを選択信号を出力して選択状態とする一方、その他の電極には非選択信号を出力し非選択状態とする。走査駆動IC131は、所定の時間間隔で電極を切り換えながら順次各走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ に選択信号を印加してゆく。一方、信号駆動IC132は、選択状態にある走査電極 $R_1, R_2 \sim R_m$ 上の各画素を書き換えるべく、画像データに応じた信号を各信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ に同時に出力する。例えば、走査電極 R_a が選択されると(a は $a \leq m$ を満たす自然数)、この走査電極 R_a と各信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ との交差部分の画素 $L_{R_a-C_1} \sim L_{R_a-C_n}$ が同時に書き換えられる。これにより、各画素における走査電極と信号電極との電圧差が画素の書き換え電圧となり、各画素がこの書き換え電圧に応じて書き換えられる。

【0095】

駆動回路は前述の中央処理装置40、LCDコントローラ52、画像処理装置

55、画像メモリ56及び駆動IC131, 132にて構成され、画像メモリ56に記憶された画像データに基づいてLCDコントローラ52が駆動IC131, 132を制御し、液晶表示素子100の各走査電極及び信号電極間に順次電圧を印加し、液晶表示素子100に画像を書き込む。

【0096】

ここで、コレステリック相を示す液晶の捩れを解くための第1の閾値電圧を V_{th1} とすると、電圧 V_{th1} を十分な時間印加した後に電圧を第1の閾値電圧 V_{th1} よりも小さい第2の閾値電圧 V_{th2} 以下に下げるとプレーナ状態になる。また、 V_{th2} 以上で V_{th1} 以下の電圧を十分な時間印加するとフォーカルコニック状態になる。この二つの状態は電圧印加を停止した後でも安定に維持される。また、 $V_{th1} \sim V_{th2}$ 間の電圧を印加することにより、中間調の表示、即ち、階調表示が可能である。

【0097】

なお、部分的に書き換えを行う場合は、書き換えたい部分を含むように特定の走査ラインのみを順次選択するようにすればよい。これにより、必要な部分のみを短時間で書き換えることができる。

【0098】

各画素の書き換えは前述した方法で行うことができるが、既に画像が表示されている場合、この画像による影響をなくすために、書き換え前に各画素を全て同じ表示状態にリセットすることが好ましい。リセットは全画素を一括して行ってもよいし、走査電極ごとに行ってもよい。例えば、各画素をフォーカルコニック状態にリセットする場合は、十分な透明状態が得られるようにするために、比較的長い時間が必要であることが判明している。従って、書き換えに先だって全画素を一括してフォーカルコニック状態にリセットすると、各走査電極ごとにリセットを行う場合に比較して、書き換えの時間を短くすることができて好ましい。

【0099】

部分的に書き換えを行う場合は、各走査ラインごとにリセットを行うか、書き換えたい部分を含む特定の走査ライン間のみを一括してリセットすればよい。

【0100】

いずれにしても、中央処理装置 4 0 から書き込み指令が出されると、昇圧回路 5 1 がオンされ駆動 IC 1 3 1, 1 3 2 に昇圧された電圧を印加すると共に LCD コントローラ 5 2 が駆動 IC 1 3 1, 1 3 2 を制御して液晶表示素子 1 0 0 に書き込みが行われる。そして、書き込みが終了すると、直ちに少なくとも昇圧回路 5 1 をオフ状態として電力消費をごく小さくしたり、さらに LCD コントローラ 5 2 への通電を停止して駆動回路への電力供給を停止する。

【0 1 0 1】

(他の液晶表示素子)

なお、前記液晶表示素子 1 0 0 においては、樹脂製柱状構造物が液晶表示層内に含まれる素子構成について説明した。このような構成は、フィルム基板を用いて軽くしかも表示特性の優れた液晶表示素子を作製することができると共に、大型化が容易で、駆動電圧が比較的小さい、衝撃に強いといった種々の優れた特徴を有しており特に有用なものである。しかし、メモリ性液晶自体は必ずしもこの構成に限定されるわけではなく、従来公知の高分子の 3 次元網目構造のなかに液晶が分散された、あるいは、液晶中に高分子の 3 次元網目構造が形成された、いわゆる高分子分散型の液晶複合膜として液晶表示層を構成することも可能である。また、メモリ性を有する液晶として、コレステリック相を示す双安定性液晶を例にとって説明したが、これに限らず、強誘電性液晶を用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態である冷蔵庫を示す正面図。

【図 2】

前記冷蔵庫を示す斜視図、液晶ディスプレイを取り外した状態を示す。

【図 3】

液晶ディスプレイの他の形態を示す斜視図。

【図 4】

電源／制御回路の第 1 例を示すブロック図。

【図 5】

前記第 1 例のより詳細を示すブロック図。

【図 6】

制御回路の第 2 例を示すブロック図。

【図 7】

食物在庫管理の表示例を示す説明図。

【図 8】

レシピの表示例を示す説明図。

【図 9】

伝言板の表示例を示す説明図。

【図 1 0】

カレンダーの表示例を示す説明図。

【図 1 1】

液晶ディスプレイの制御手順のメインルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 2】

明るさ検出処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 3】

タイマ割り込み処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 4】

割り込み処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 5】

割り込み処理のサブルーチンを示すフローチャート図、図 1 4 の続き。

【図 1 6】

カレンダー表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 7】

カレンダー表示処理中のメモリ、表示消去及び新規作成のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 8】

絵表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 9】

伝言板表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図

【図 2 0】

伝言板表示処理中の新規作成のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 2 1】

食物在庫管理表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 2 2】

レシピ表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 2 3】

受信情報表示処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 2 4】

ディスプレイとして用いられる液晶表示素子の一例を示す断面図。

【図 2 5】

前記液晶表示素子のフィルム基板上に柱状構造物及びシール材を形成した状態を示す平面図。

【図 2 6】

前記液晶表示素子の製作工程を示す説明図。

【図 2 7】

前記液晶表示素子のマトリクス駆動回路を示すブロック図。

【符号の説明】

1 … 冷蔵庫

6 … 充電制御回路の接点

1 0 … 液晶ディスプレイ

3 5 … 二次電池

4 0 … 中央処理装置（CPU）

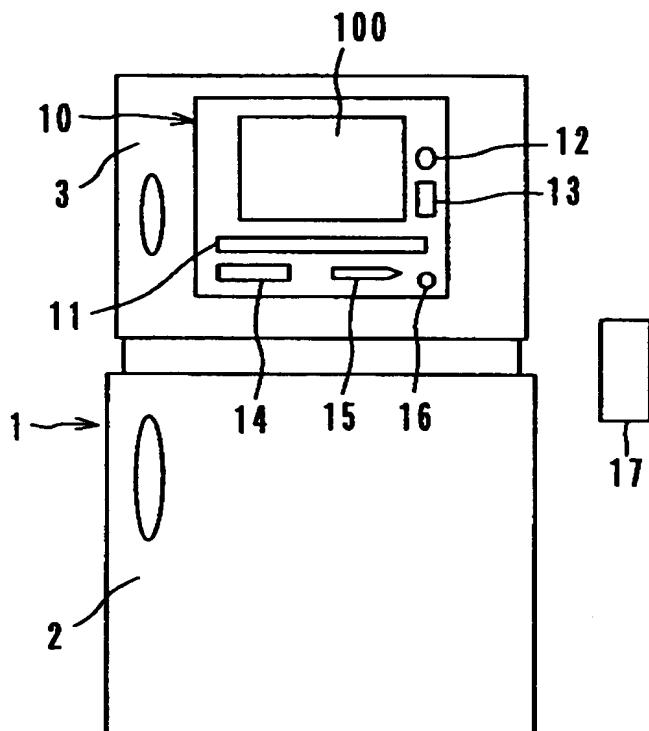
5 1 … 昇圧回路

1 0 0 … 液晶表示素子

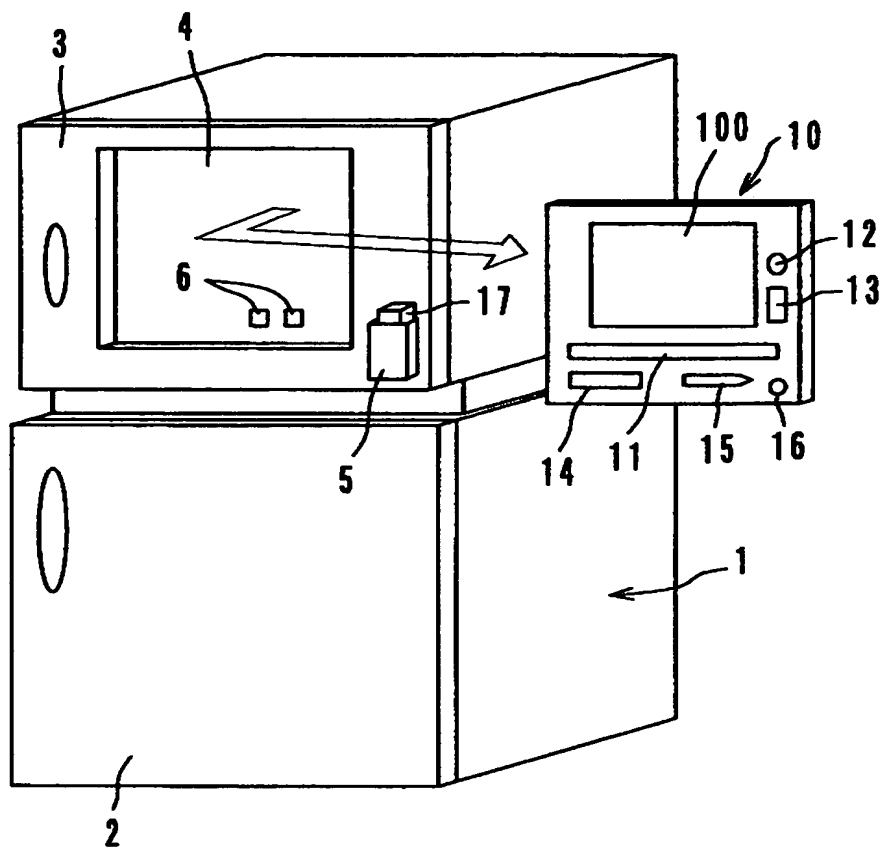
1 4 0 … タッチパネル

【書類名】 図面

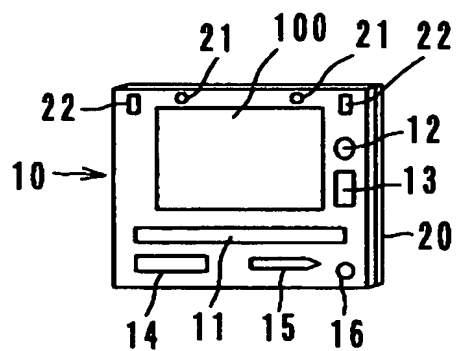
【図 1】



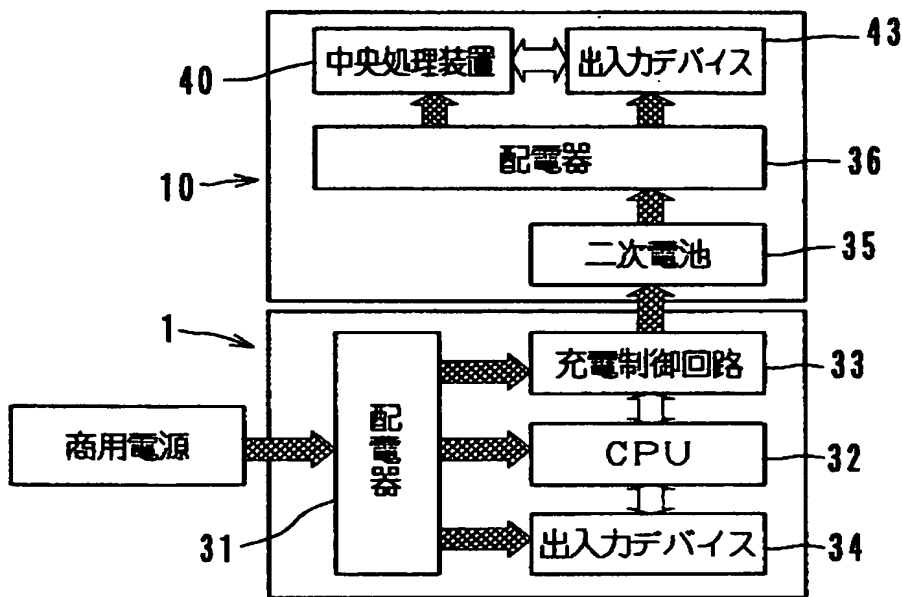
【図 2】



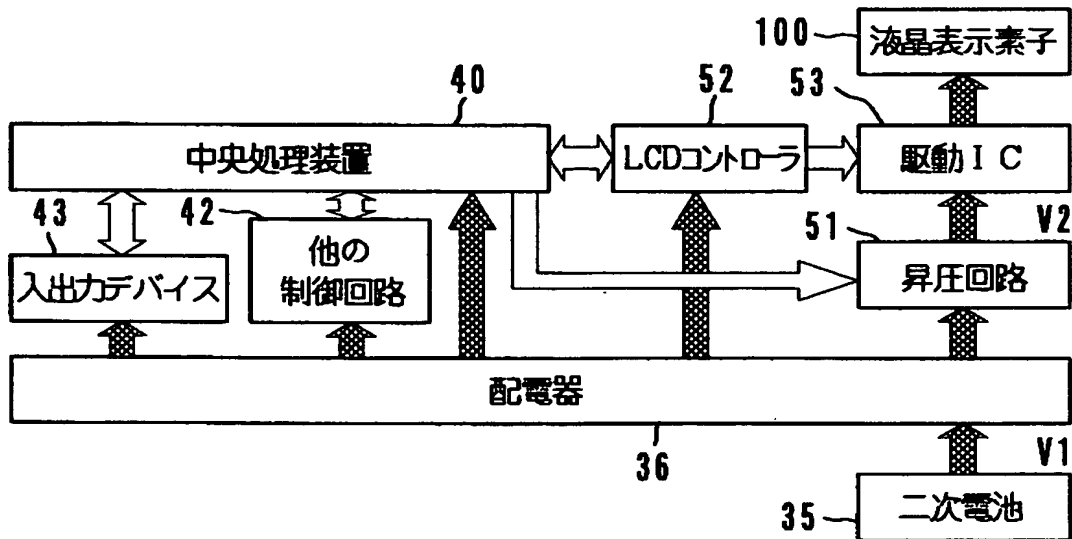
【図 3】



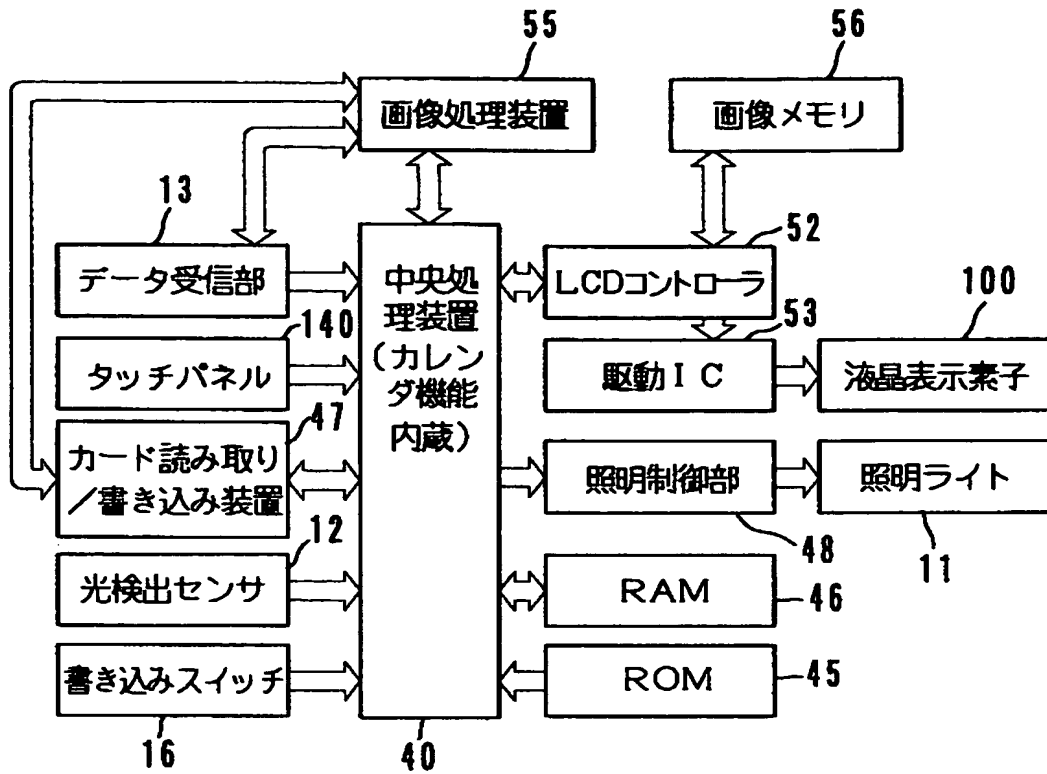
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

食物在庫管理

食物名	製造年月日	個数	賞味期限		
キャベツ	7月7日	1	7月14日	U	202
牛乳	7月7日	1	7月10日	D	203
肉	7月7日	300g	7月10日		
にんじん	7月7日	2	7月20日		
きゅうり	7月7日	5	7月14日		
漬物	6月30日	1	7月10日	表示切替	201
アイスクリーム	6月10日	5	8月31日		

【図 8】

レシピ

カレー	肉	100g	U	202
	ジャガイモ	100g	D	203
	たまねぎ	100g	表示 切替	201
	水	500cc		
	カレー粉	200g		
	塩・コショウ	お好み		

【図 9】

伝言板

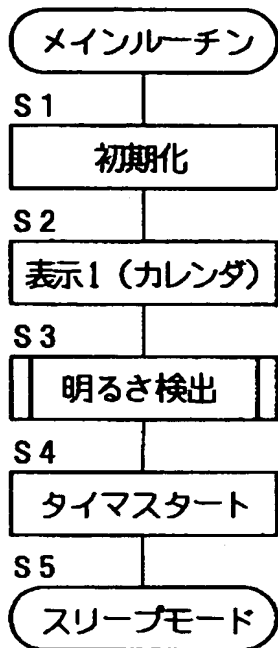
健ちゃんへ 冷蔵庫にカレーが入っています。 電子レンジで1分、チンして食べてね 7月7日 母より	OK	新規	消去	U	202
				D	203
				表示 切替	201

【図 10】

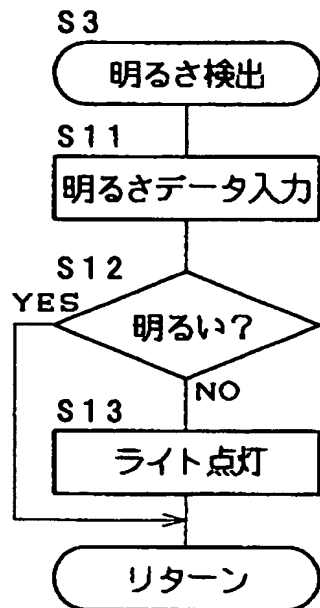
カレンダー

月	火	水	木	金	土	日	新規	U	202
1	2	3	4	5	6	7 七夕	消去	D	203
8	9	10	11	12	13	14			
15	16	17	18	19	20 海の日	21	OK	表示 切替	201
22	23	24	25	26	27	28			
29	30	31	'98	年	7	月			

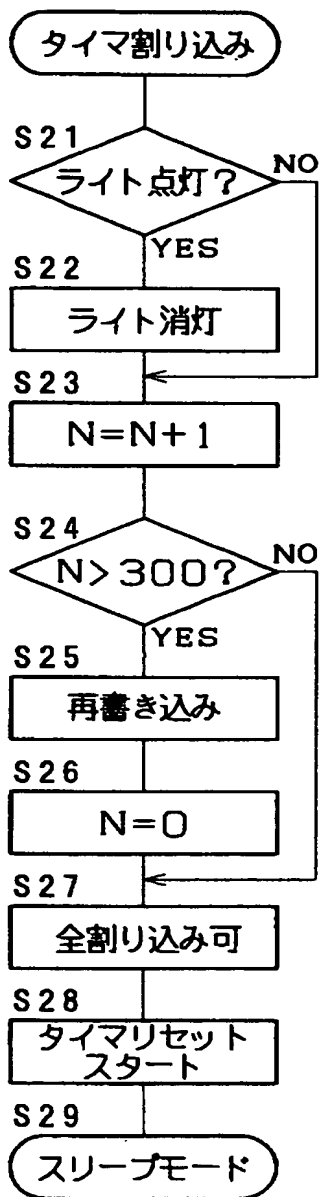
【図 1 1】



【図 1 2】

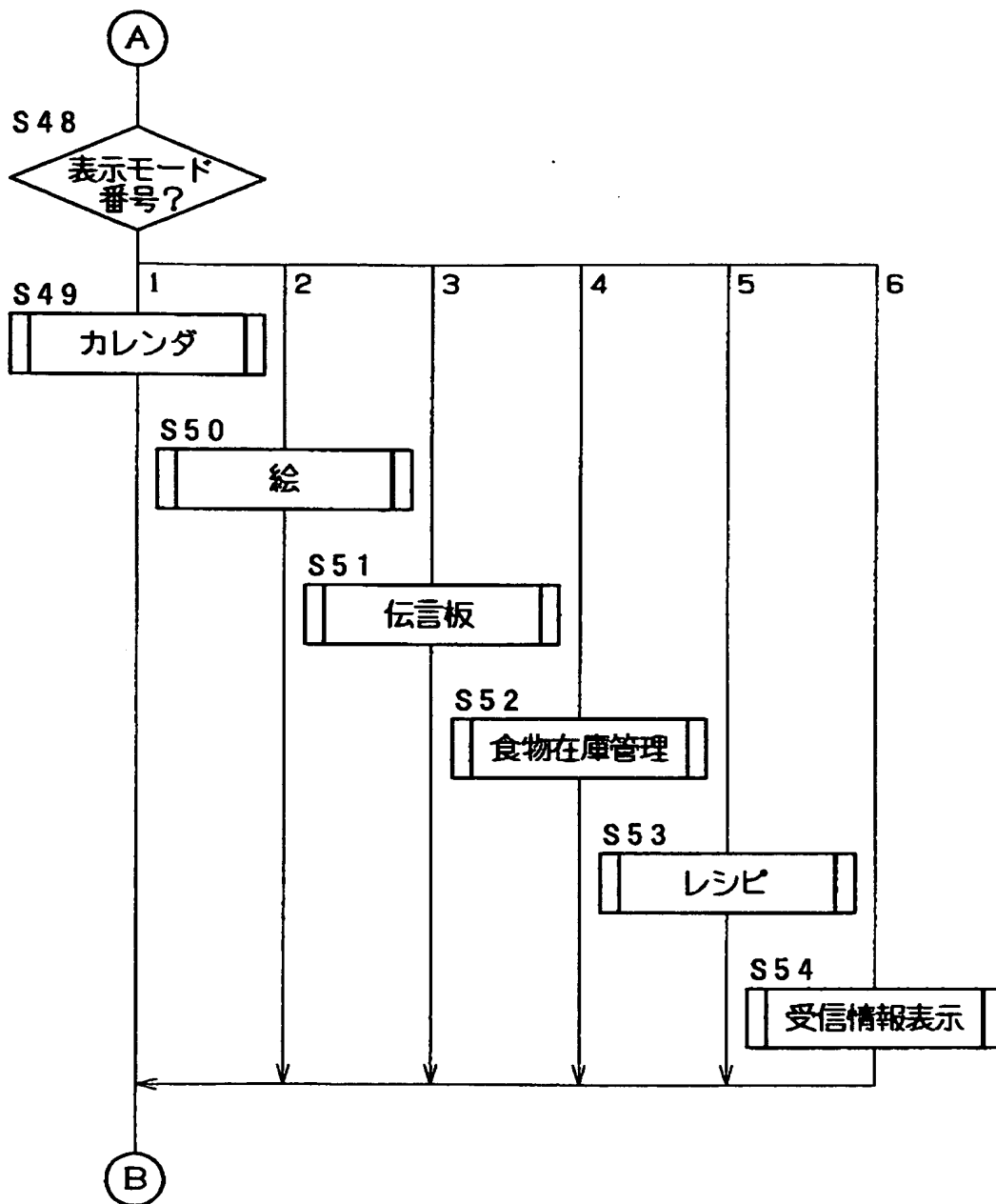


【図 13】

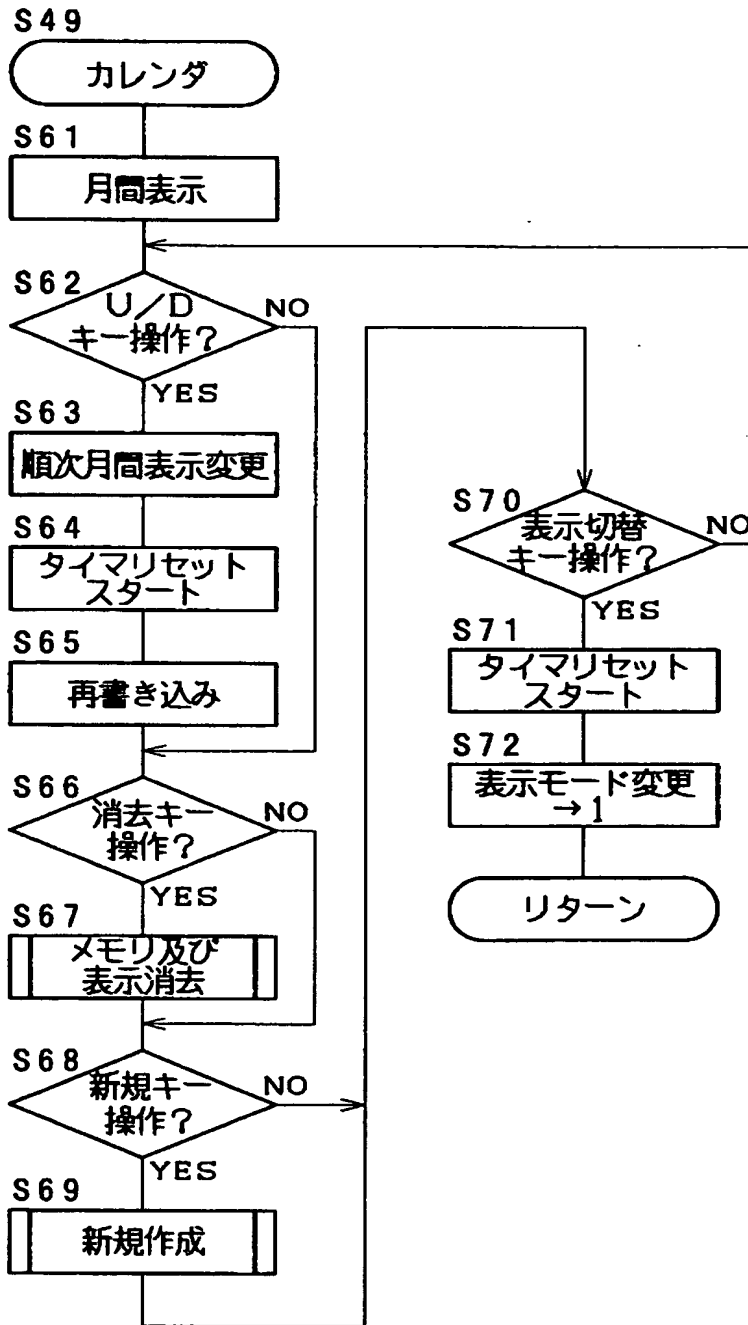




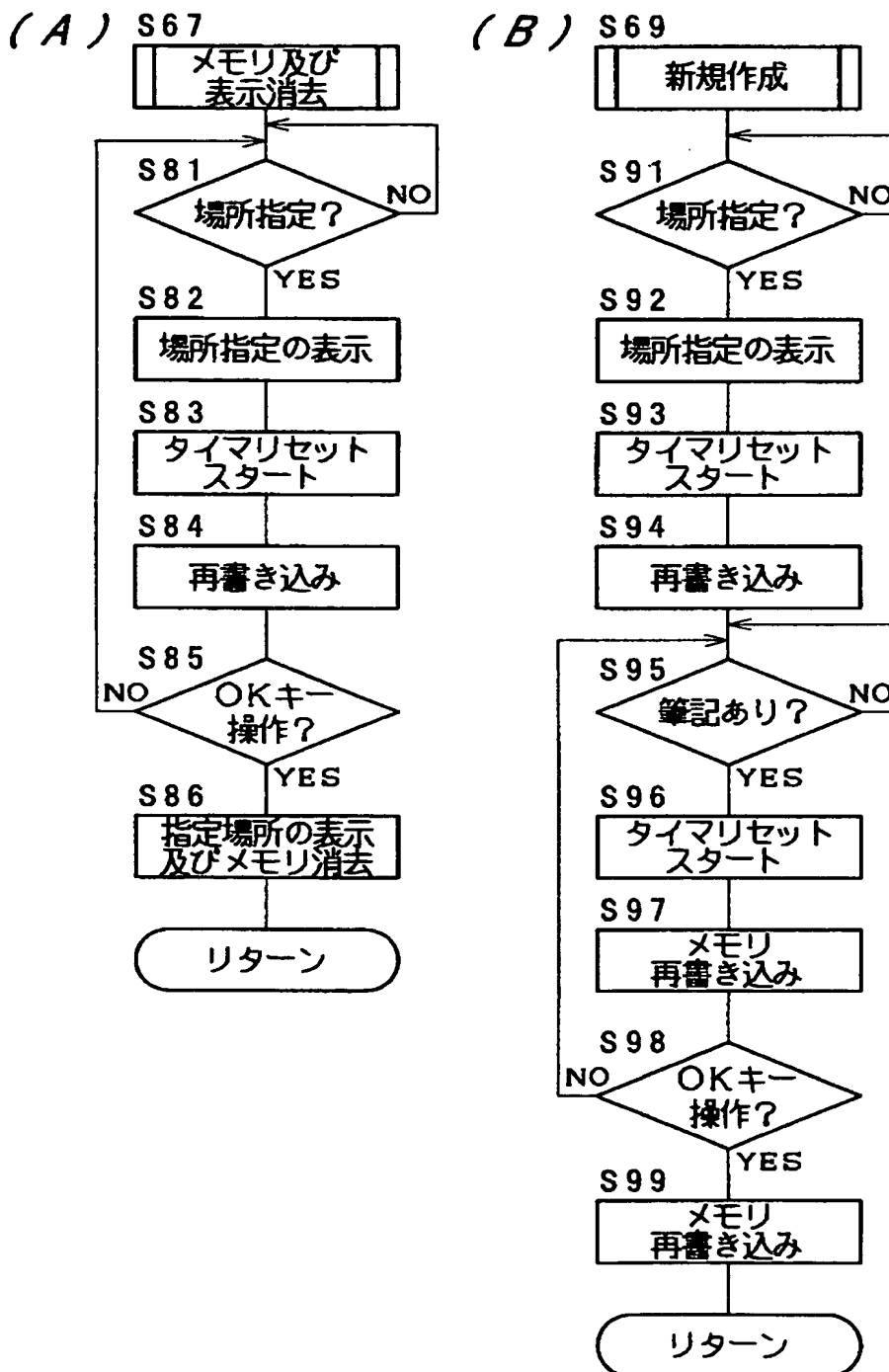
【図 15】



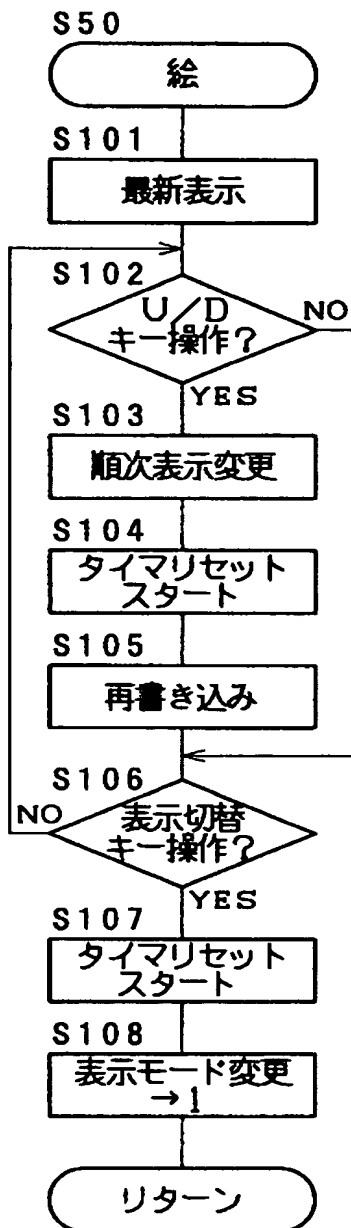
【図 16】



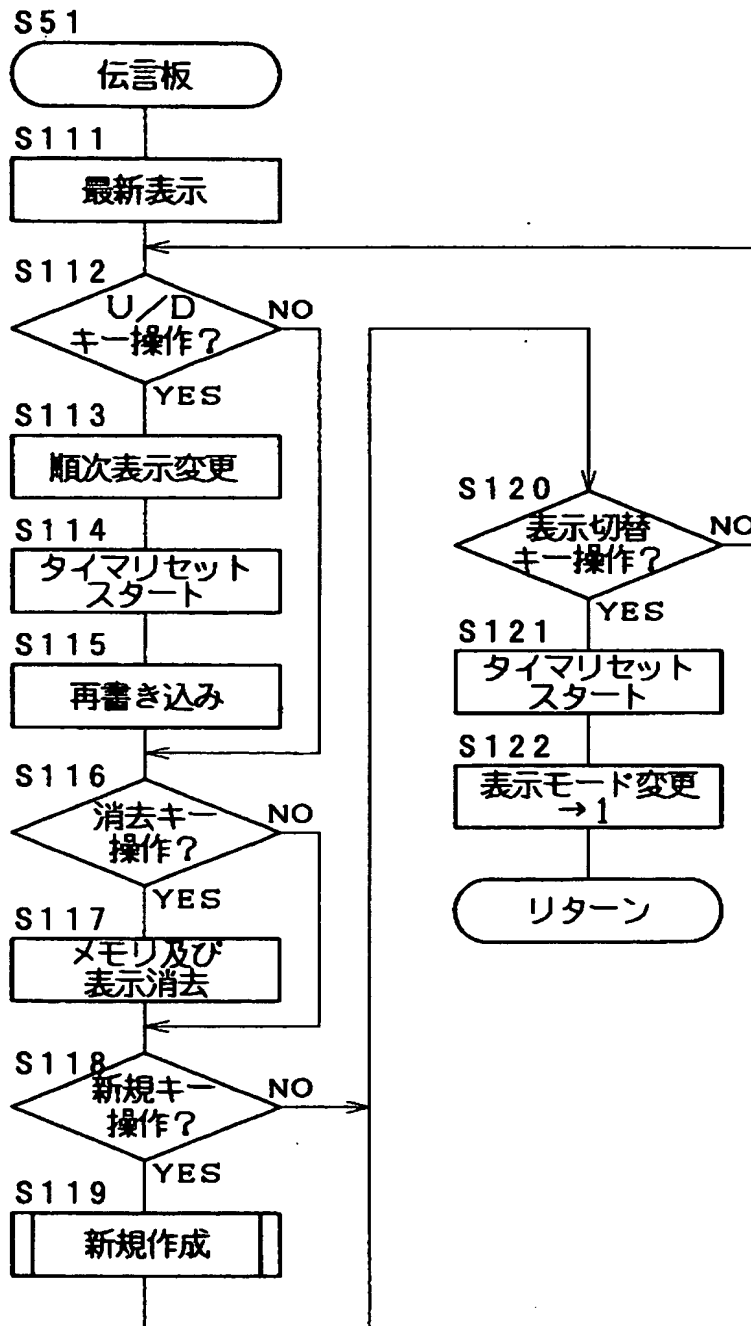
【図 17】



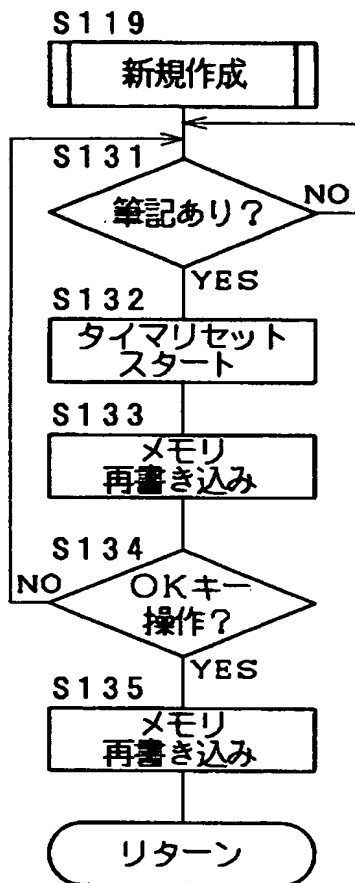
【図 18】



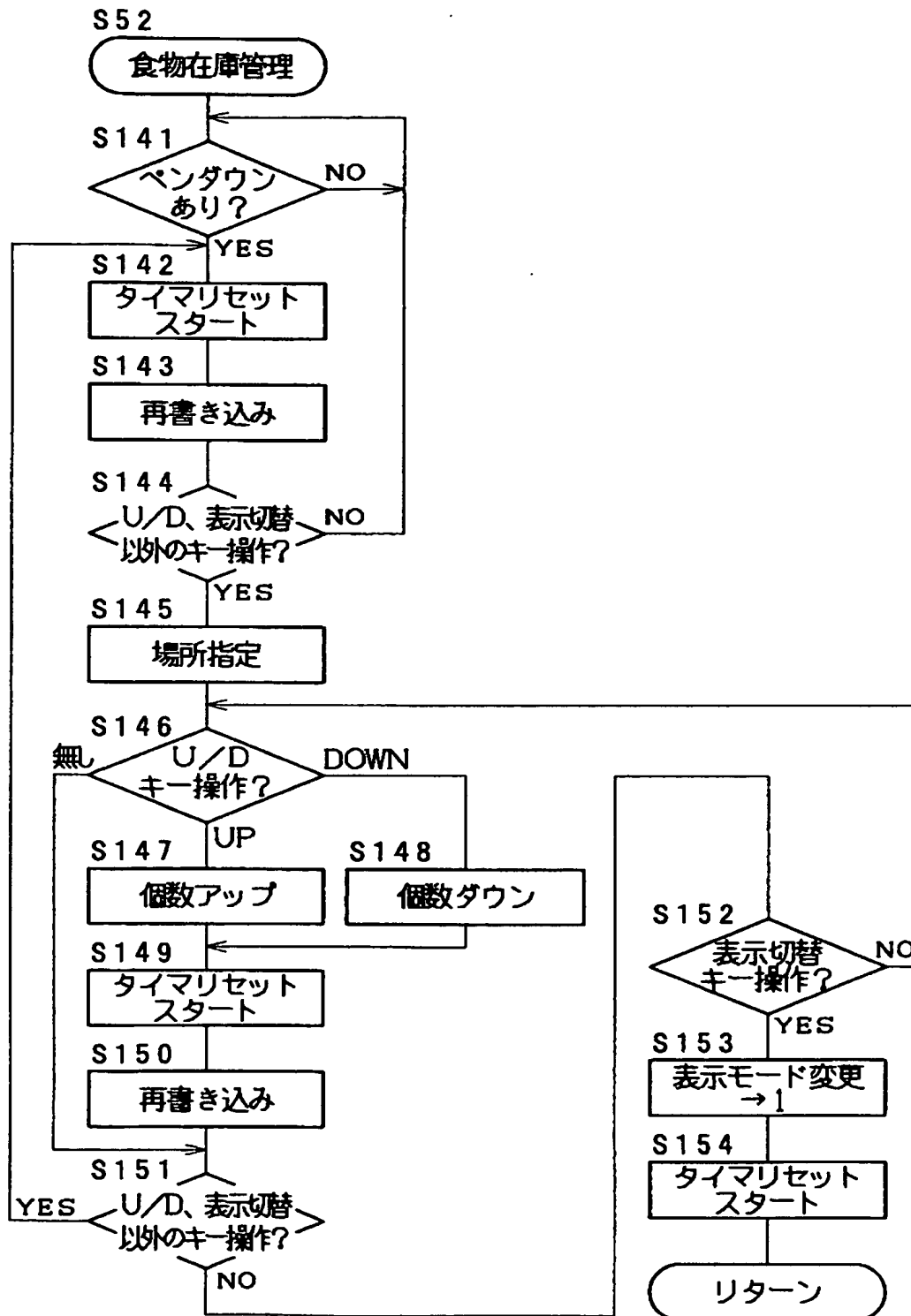
【図 19】



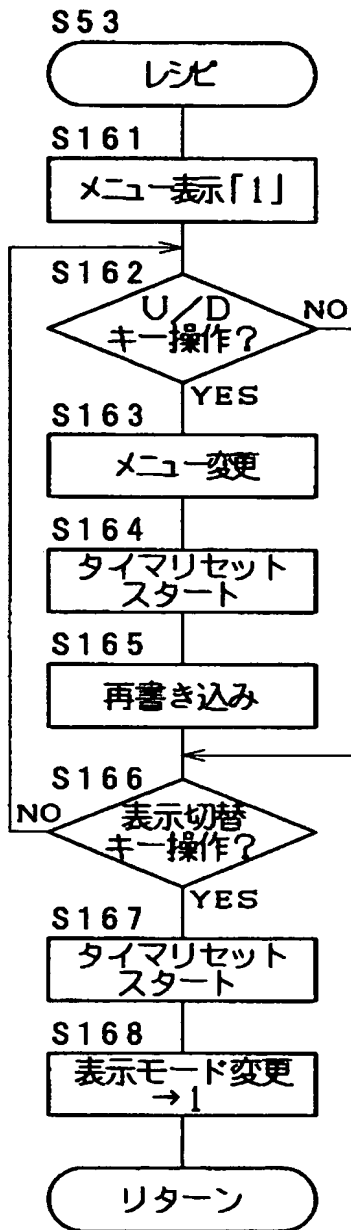
【図 2 0】



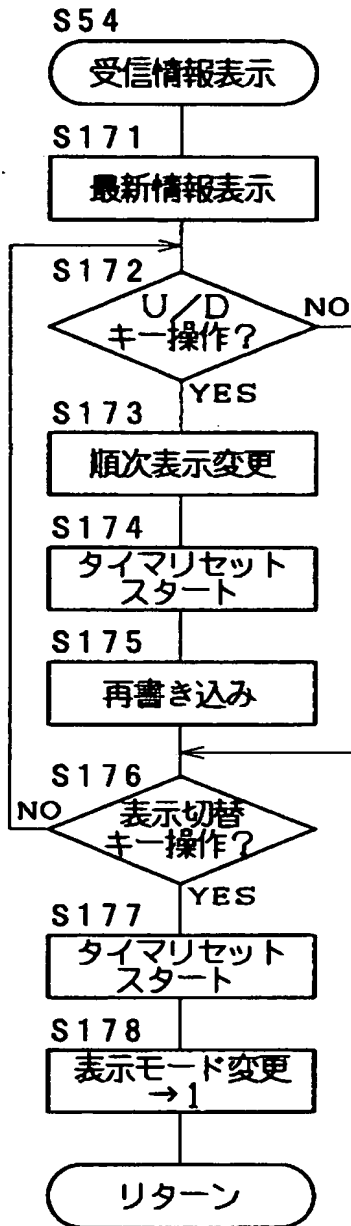
【図 21】



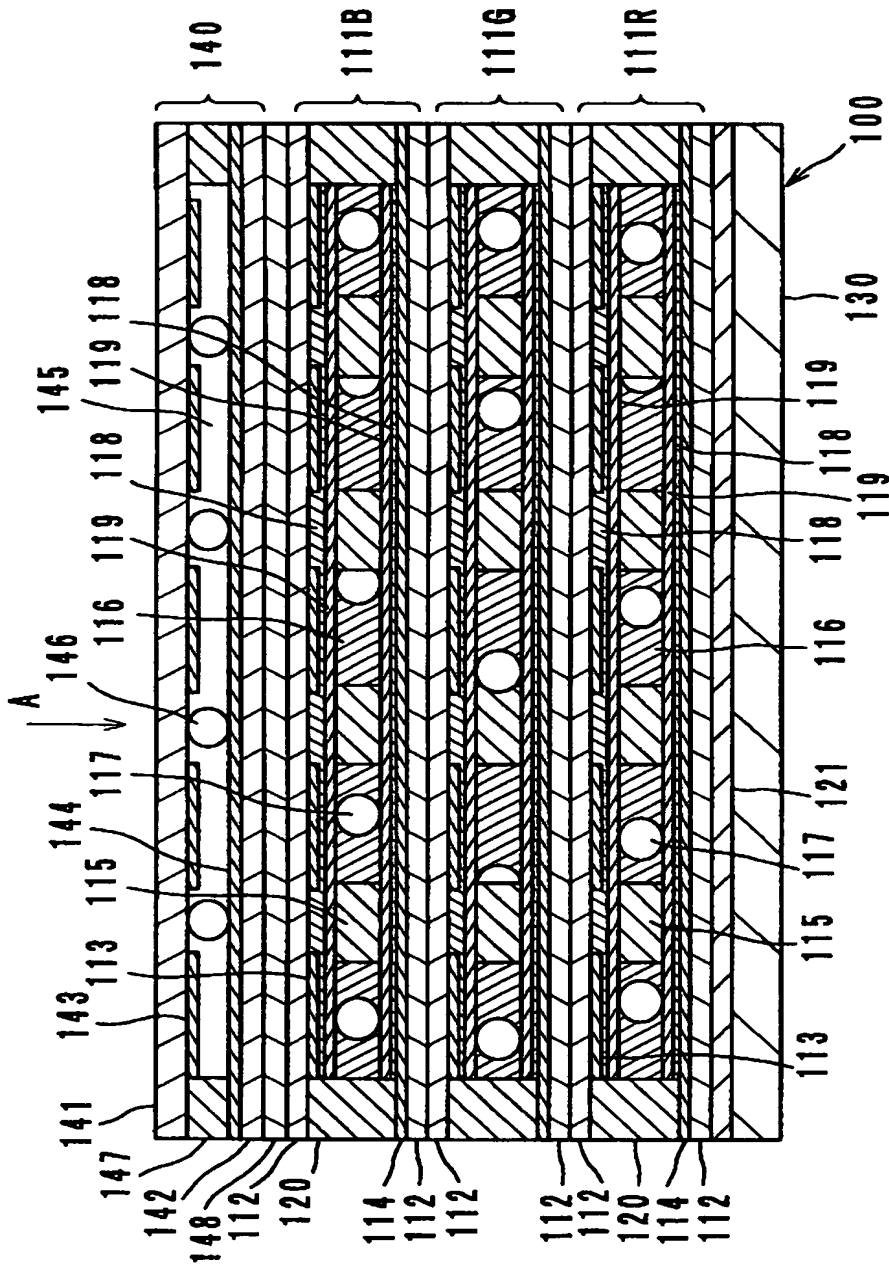
【図 2 2】



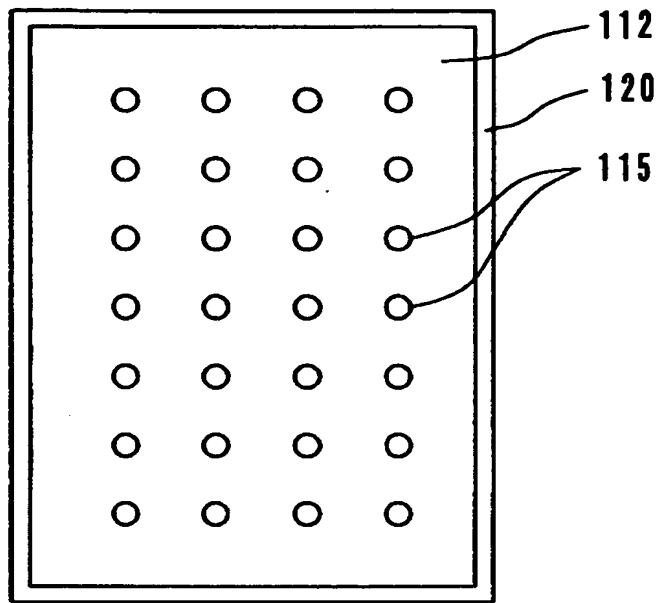
【図 23】



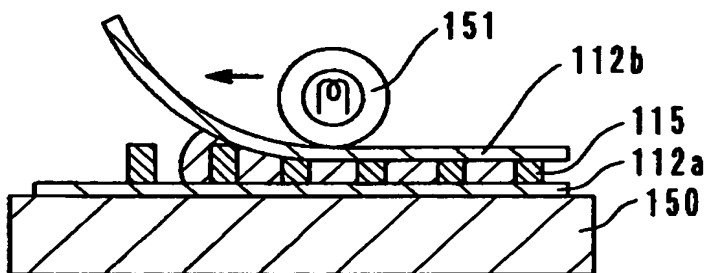
【図24】



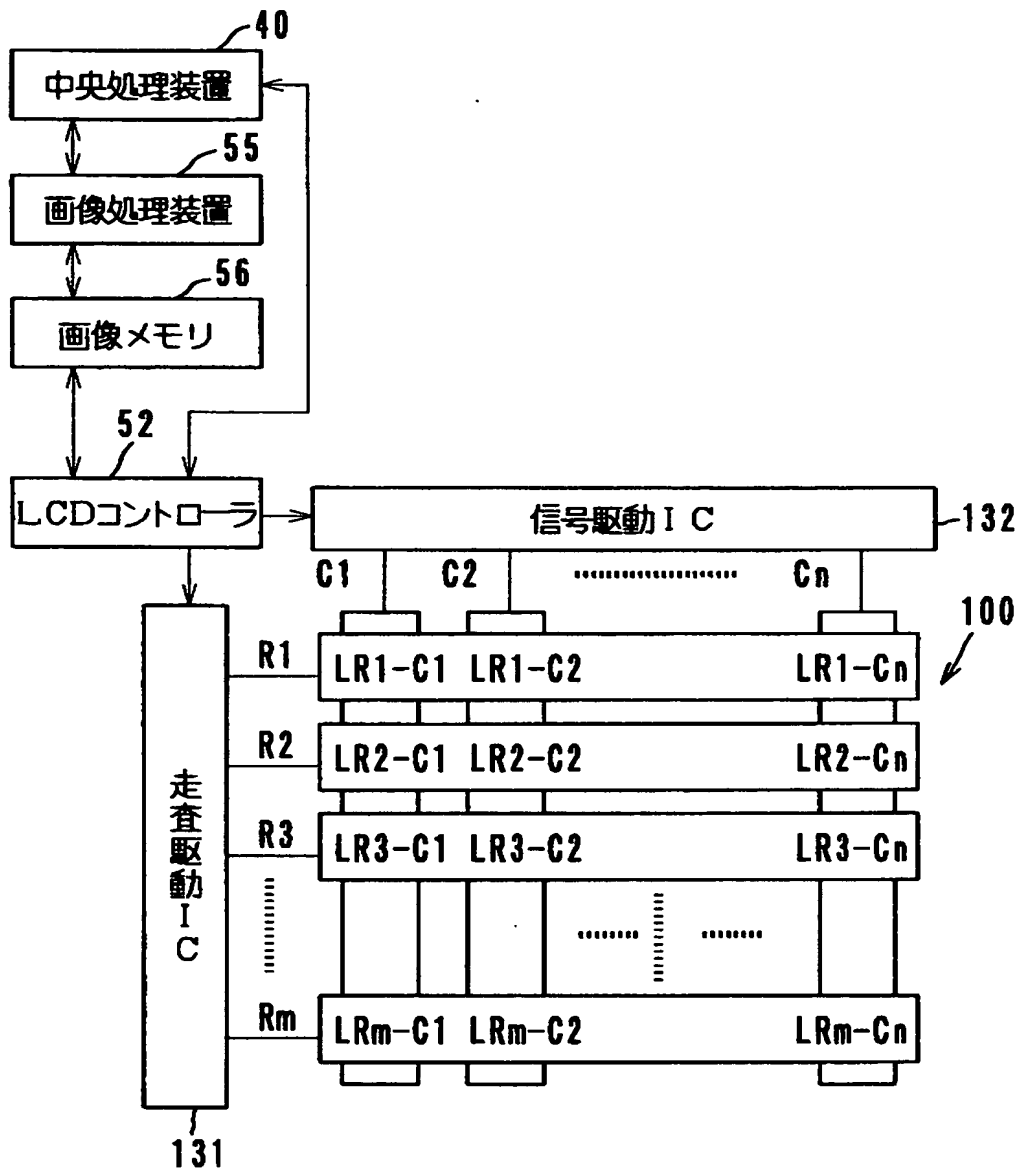
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示の維持に電力を消費することなく、かつ、種々の情報の表示が可能な液晶ディスプレイを備えた冷蔵庫を得る。

【解決手段】 液晶ディスプレイ 10 を備えた冷蔵庫。このディスプレイ 10 はカイラルネマティック液晶で構成されたメモリ性を有する表示素子 100 を有している。ディスプレイ 10 に表示される情報は、カレンダー情報、レシピ情報、伝言情報、庫内在庫情報、鑑賞用画像情報等である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社